

# **WIRELESS IDENTIFICATION TAG, ITS RELATED DEVICE AND SYSTEM USING THEM**

Publication number: JP2001134729 (A)

Publication date: 2001-05-18

Inventor(s): TAMAI SEIICHIRO +

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +

Classification:

- International: B65G1/137; G06K17/00; G06K19/00; G06K19/07; G08B13/24; B65G1/137; G06K17/00; G06K19/00; G06K19/07; G08B13/24; (IPC1-7) B65G1/137; G06K17/00; G06K19/07; G08B13/24

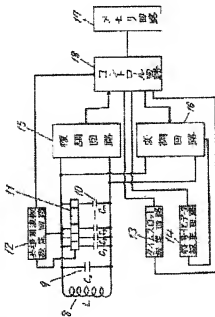
- European:

Application number: JP19990317625 19991109

Priority number(s): JP19990317625 19991109

Abstract of JP 2001134729 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve problems that the reading is incurred due to that a bar code is folded on contaminated in the case of using the bar code as an identifying means for identifying an article and there is no method for identifying many tags when a wireless tag is used. **SOLUTION:** This wireless identification tag is provided with an LC resonance circuit composed of a coil 8 and a capacitor 9, a resonance frequency setting circuit 12 as a collision preventing means for identifying individual signals without radio interference from plural signals when executing communication, a time slot setting circuit 13, encoded data setting circuit 14, memory circuit 17 for storing the identification data of the individual signals and a control circuit 18 for controlling respective circuits. Thus identification data can be identified by means of frequency, time zone and encoding.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	キーワード(参考)
G 0 6 K 19/07		B 6 5 G 1/137	A 3 F 0 2 2
G 6 5 G 1/137		G 0 6 K 17/00	F 5 B 0 3 0
G 0 6 K 17/00		G 0 8 B 13/24	5 B 0 5 8
19/00		G 0 6 K 19/00	H 5 C 0 8 4
G 0 8 B 13/24			Q

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-317625

(22) 出願日 平成11年11月9日 (1999.11.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 玉井 誠一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

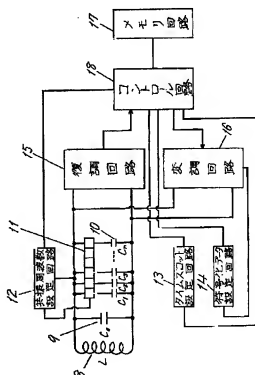
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 識別無線タグとその関連装置およびそれらを用いたシステム

(57) 【要約】

【課題】 物品を識別する識別手段としてのバーコードの場合には、折れ曲がったり、汚染されたりして読み取りが正確でなかった。また無線タグを用いた場合には、多くのタグを識別する方法が無かった。

【解決手段】 識別無線タグとして、コイル8とコンデンサ9からなるLC共振回路と、通信を行うとき複数の信号から混信せず個別の信号を識別させる衝突防止手段としての共振周波数設定回路12、タイムスロット設定回路13および符号化データ設定回路14と、個別の信号の識別データを記憶させておくメモリ回路17および各回路を制御するコントロール回路18とを備え、周波数と時間帯および符号化により識別データを識別することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイルとコンデンサとからなるLC共振回路と、通信を行うと複数の信号から混信せず個別の信号を識別させる衝突防止手段と、個別の信号の識別データを記憶させておく情報記憶手段および各手段を制御する制御手段を備えたことを特徴とする識別無線タグ。

【請求項2】 衝突防止手段が、LC共振回路の共振周波数を個別に設定する共振周波数設定手段であることを特徴とする請求項1記載の識別無線タグ。

【請求項3】 衝突防止手段が、電波を受信してから信号を送信するまでの時間帯を個別に設定する時間帯設定手段であることを特徴とする請求項1記載の識別無線タグ。

【請求項4】 衝突防止手段が、送信信号に符号を重ねる符号化設定手段であることを特徴とする請求項1記載の識別無線タグ。

【請求項5】 衝突防止手段が、請求項2、3または4に記載の衝突防止手段のいずれか2つ以上を用いたことを特徴とする請求項1記載の識別無線タグ。

【請求項6】 バーコードまたは2次元コードをコード化した識別データが情報記憶手段に格納されたことを特徴とする請求項1記載の識別無線タグ。

【請求項7】 コイルと可変コンデンサとからなるLC共振回路と、前記可変コンデンサの容量を変化させて前記LC共振回路の周波数を変化させる周波数制御手段と、請求項1記載の識別無線タグからの衝突防止手段により設定された受信信号から識別データを取り出す信号識別手段と、識別データごとの情報を記憶させた情報記憶手段と、前記識別無線タグに係わる信号を送受信する通信手段および前記情報記憶手段に記憶された情報より前記識別データの情報を知らせるとともに、これらの手段を制御するマイクロコントローラとを備えたことを特徴とする識別無線タグ読み取り装置。

【請求項8】 コイルとコンデンサとからなるLC共振回路と、複数の個別信号の識別データと衝突防止手段の複数の設定データを記憶させておく情報記憶手段と、前記情報記憶手段から特定の識別データと特定の衝突防止手段の設定データを読み出し、請求項1記載の識別無線タグの衝突防止手段の設定条件を制御するマイクロコントローラおよび前記識別データと衝突防止手段の設定データを送信する通信手段とを備えたことを特徴とする識別無線タグ発行装置。

【請求項9】 請求項1記載の識別無線タグと請求項7記載の識別無線タグ読み取り装置および請求項8記載の識別無線タグ発行装置を用いて、前記識別無線タグ発行装置により前記識別無線タグの衝突防止手段に個別の信号を識別させる設定条件を設定するとともに、個別の信号の識別データを前記識別無線タグの情報記憶手段に記憶させ、前記識別無線タグ読み取り装置により、所定の周波数の範囲をスイープさせて送信し、前記識別無線

タグから返ってくる受信信号から前記識別無線タグのもつ識別データを識別して前記識別無線タグの情報をすることを特徴とする識別無線タグシステム。

【請求項10】 識別無線タグに鍵データを情報記憶手段に記憶させておくとともに前記鍵データを照合する照合手段を設けておき、識別無線タグ読み取り装置より、鍵となる鍵データを送信し、前記識別無線タグが前記鍵データを受信したとき、受信した鍵データと前記情報記憶手段より読み出した鍵データを前記照合手段で照合させ、照合が合致したときのみ前記識別無線タグと前記識別無線タグ読み取り装置とが通信できることを特徴とする請求項9記載の識別無線タグシステム。

【請求項11】 コイルとコンデンサとからなる第1のLC共振回路と、通信を行うと複数の信号から混信せず個別の信号を識別させる衝突防止手段としてのLC共振回路の共振周波数を個別に設定する共振周波数設定手段および電波を受信してから信号を送信するまでの時間帯を個別に設定する時間帯設定手段および各手段を制御する制御手段を備えた識別無線タグと、

コイルと可変コンデンサとからなる第2のLC共振回路と、前記可変コンデンサの容量を変化させて前記LC共振回路の周波数を変化させる周波数制御手段と、識別無線タグの衝突防止手段により設定された受信信号から設定データを取り出す信号識別手段と、設定データに対応する識別無線タグの情報のコードテーブルに記憶させた第1の情報記憶手段と、前記識別無線タグに係わる信号を送受信する通信手段および前記第1の情報記憶手段に記憶されたコードテーブルより前記設定データの情報を知らせるとともに、これらの手段を制御するマイクロコントローラとを備えた識別無線タグ読み取り装置と、コイルとコンデンサとからなる第3のLC共振回路と、衝突防止手段の複数の設定データを記憶させておく第2の情報記憶手段と、前記第2の情報記憶手段から特定の衝突防止手段の設定データを読み出し、識別無線タグの衝突防止手段の設定条件を制御するマイクロコントローラおよび衝突防止手段の設定データを送信する通信手段とを備えた識別無線タグ発行装置とを用いて、

前記識別無線タグ発行装置により前記識別無線タグの前記衝突防止手段に設定データを設定し、前記識別無線タグ読み取り装置により、前記識別無線タグから返ってきた受信信号から前記設定データを識別して前記コードテーブルより前記識別無線タグの情報をすることを特徴とする識別無線タグシステム。

【請求項12】 識別無線タグとして、航空手荷物や航空貨物に付け、前記航空手荷物や前記航空貨物を識別することにより情報を知る航空手荷物タグに用いることを特徴とする請求項9、10または11に記載の識別無線タグシステム。

【請求項13】 識別無線タグとして、物流や宅配の荷物に付け、前記荷物を識別することにより情報を知る物

流・宅配タグに用いることを特徴とする請求項9、10または11に記載の識別無線タグシステム。

【請求項14】 識別無線タグとして、店の商品に付け、レジを通さない場合の万引き防止やレジを通した場合の商品の会計、管理、統計を行う商品タグに用いることを特徴とする請求項9、10または11に記載の識別無線タグシステム。

【請求項15】 識別無線タグとして、集団行動の人物に付け、人物を識別する人物タグに用いることを特徴とする請求項9、10または11に記載の識別無線タグシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物品、商品あるいは人物の識別や管理に利用する識別手段、特に識別数を増加させ、多数のタグはほぼ同時に読み取れる識別無線タグとその関連装置およびそれらを用いたシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】物品を識別するものとして従来バーコードを用いるシステムがあった。これは物品にバーコードを添付したり、物品の風袋にバーコードを印刷し、レジで光学読み取り器でバーコードを読み取り、物品の価格や商品名を識別するとともに、そのデータをもとに販売量、在庫、物流等を管理するものであった。

【0003】しかしこのシステムでは、手により光学読み取り器でいちいちバーコード上をスキャンするか、バーコード上に当てて情報を読み込まなければならないため、読み取りの方向性や操作性に限界があり、作業効率が非常に悪かった。

【0004】そのため物品を自動的に識別するシステムとして、無線タグを用いるものがあった。この例として、無線タグを物品や商品に添付し、無線にて無線タグからの送信の有無を識別して万引き等を防止をするものがある。その代表例を図1に示し、簡単に説明する。

【0005】無線タグ1はコイル(L)2とコンデンサ(C)3とからなるLC共振回路で構成され商品に添付されている。

【0006】一方、無線タグ読み取り装置(リーダ)4は、無線タグ1に共振する周波数のコイル(L)5とコンデンサ(C)6とからなるLC共振回路と、電波を送受信する通信回路や、無線タグ1からの共振によるエコー電波の有無を識別する識別回路等を備えたコントロール回路7で構成され、商店のゲート近傍に設置されている。

【0007】次に、このシステムの動作を説明する。

【0008】無線タグ1が付いた商品を持ってレジで精算すると、無線タグ1を商品から剥がすか、または無線タグ1の回路を強い電磁波を照射したり物理的手段によって切断等して共振回路を破壊する。この状態で商店の

ゲートを通してリーダ4は何らかの変化を示さない。

【0009】一方、レジで商品の精算をせず商店のゲートを通すると、商品には無線タグ1が付けられているため、リーダ4から放射された電波は、無線タグ1のLC共振器で共振し、エコー電波としてリーダ4で受信され、コントロール回路7で検知して警報を発する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このシステムでは、多数の商品に同じ共振周波数の共振器を取り付け、無線タグ1を商品が存在するかどうかの有無の識別しかできない、1ビットの情報量しかないため、商品の個別の識別ができないので販売量の統計や在庫管理ができなかった。

【0011】本発明は、バーコードシステムが持っている読み取りの欠陥をなくし、かつ万引き防止用のタグのように有無によるだけの識別でなく、個々の商品の識別を可能にし、非接触にて同時に多数の商品の読み取りができる識別無線タグとその関連装置およびそれらを用いたシステムを提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係わる識別無線タグは、コイルとコンデンサとからなるLC共振回路と、通信を行うとき複数の信号から混信せず個別の信号を識別させる衝突防止手段と、個別の信号の識別データを記憶させておく情報記憶手段および各手段を制御する制御手段を備えたものである。

【0013】これにより、識別無線タグに信号を識別する識別衝突防止手段を設けているため、情報記憶手段に記憶された識別データを混信させることなく識別無線タグ読み取り装置に送信することができるので、多数の識別できる識別無線タグを形成することができる。

【0014】本発明の請求項2に係わる識別無線タグは、衝突防止手段が、LC共振回路の共振周波数を個別に設定する共振周波数設定手段であるものである。

【0015】これにより、識別無線タグごとに共振周波数が増えてあるので複数の通信から周波数の選択ができ、1つの通信を識別することができるので通信の衝突を防止することができる。

【0016】本発明の請求項3に係わる識別無線タグは、衝突防止手段が、電波を受信してから信号を送信するまでの時間帯を個別に設定する時間帯設定手段であるものである。

【0017】これにより、識別無線タグごとに時間帯が増えてあるので複数の通信から時間帯の選択ができ、1つの通信を識別することができるので通信の衝突を防止することができる。

【0018】本発明の請求項4に係わる識別無線タグは、衝突防止手段が、送信信号に符号を重ねる符号化設定手段であるものである。

【0019】これにより、符号化されているので複数の通信から逆拡散処理により、1つの通信を識別することができ、通信の衝突を防止することができる。

【0020】本発明の請求項5に係わる識別無線タグは、衝突防止手段が、請求項2、3または4に記載の衝突防止手段のいずれか2つ以上を用いたものである。

【0021】これにより、複数の衝突防止手段を用いての通信を識別する組み合わせを非常に多くとることができ、多数の識別無線タグを使用することができる。

【0022】本発明の請求項6に係わる識別無線タグは、バーコードまたは2次元コードをコード化した識別データが情報記憶手段に格納されたものである。

【0023】これにより、識別データとして通常用いられているバーコードまたは2次元コードを用いているので、後処理が同じとなり従来と同じ管理ができる。

【0024】本発明の請求項7に係わる識別無線タグ読み取り装置は、コイルと可変コンデンサとからなるLC共振回路と、前記可変コンデンサの容量を変化させて前記LC共振回路の周波数を変化させる周波数制御手段と、請求項1記載の識別無線タグからの衝突防止手段により設定された受信信号から識別データを取り出す信号識別手段と、識別データごとの情報を記憶させた情報記憶手段と、前記識別無線タグに係わる信号を受信する通信手段および情報記憶手段に記憶された情報より前記識別データの情報を知らせるとともに、これらの手段を制御するマイクロコントローラとを備えたものである。

【0025】これにより、識別無線タグ読み取り装置より特定の周波数の範囲でスweepさせて送信し、識別無線タグから帰ってきた信号から周波数等の衝突防止の設定データより識別データを取り出し、情報記憶手段に記憶された情報よりマイクロコントローラで識別無線タグの情報を知らせることができる。

【0026】本発明の請求項8に係わる識別無線タグ発行装置は、コイルとコンデンサとからなるLC共振回路と、複数の個別信号の識別データと衝突防止手段の複数の設定データを記憶しておく情報記憶手段と、前記情報記憶手段から特定の識別データと特定の衝突防止手段の設定データを読み出し、請求項1記載の識別無線タグの衝突防止手段の設定条件を制御するマイクロコントローラおよび前記識別データと衝突防止手段の設定データを送信する通信手段とを備えたものである。

【0027】これにより、情報記憶手段に記憶された多数の識別データと設定データから特定の識別データと設定データを取り出し、同識別データと設定データを通信手段を介してLC共振回路から読み取り時とは異なる周波数で識別無線タグに送信し、識別無線タグで識別データを識別無線タグの情報記憶手段に書き込み、設定データにより衝突防止手段の条件を設定することができ。

【0028】本発明の請求項9に係わる識別無線タグシ

ステムは、請求項1記載の識別無線タグと請求項7記載の識別無線タグ読み取り装置および請求項8記載の識別無線タグ発行装置を用いて、前記識別無線タグ発行装置により前記識別無線タグの衝突防止手段に個別の信号を識別させる設定条件を設定させるとともに、個別の信号の識別データを前記識別無線タグの情報記憶手段に記憶させ、前記識別無線タグ読み取り装置により、所定の周波数の範囲をスweepさせて送信し、前記識別無線タグから返ってくる受信信号から前記識別無線タグのもつ識別データを識別して前記識別無線タグの情報を知らせるものである。

【0029】これにより、1個あるいは複数の識別無線タグから帰ってきた信号を混信することなくほぼ同時に識別データを識別して情報を知らせることができる。

【0030】本発明の請求項10に係わる識別無線タグシステムは、識別無線タグに鍵データを情報記憶手段に記憶させておくとともに前記鍵データを照合する照合手段を設けておき、識別無線タグ読み取り装置より、鍵となる鍵データを送信し、前記識別無線タグが前記鍵データを受信したとき、受信した鍵データと前記情報記憶手段より読み出した鍵データを前記照合手段で照合させ、照合が合致したときのみ前記識別無線タグと前記識別無線タグ読み取り装置とが通信できるものである。

【0031】これにより、鍵データを設けているので通信のセキュリティを保つことができる。

【0032】本発明の請求項11に係わる識別無線タグシステムは、コイルとコンデンサとからなる第1のLC共振回路と、通信を行うとき複数の信号から混信せず個別の信号を識別させる衝突防止手段としてのLC共振回路の共振周波数を個別に設定する共振周波数設定手段および電波を受信してから信号を送信するまでの時間帯を個別に設定する時間帯設定手段および各手段を制御する制御手段を備えた識別無線タグと、コイルと可変コンデンサとからなる第2のLC共振回路と、前記可変コンデンサの容量を変化させて前記LC共振回路の周波数を変化させる周波数制御手段と、識別無線タグの衝突防止手段により設定された受信信号から設定データを取り出す信号識別手段と、設定データに対応する識別無線タグの情報のコードテーブルを記憶させた第1の情報記憶手段と、前記識別無線タグに係わる信号を受信する通信手段および前記第1の情報記憶手段に記憶されたコードテーブルより前記設定データの情報を知らせるとともに、これらの手段を制御するマイクロコントローラとを備えた識別無線タグ読み取り装置と、コイルとコンデンサとからなる第3のLC共振回路と、衝突防止手段の複数の設定データを記憶しておく第2の情報記憶手段と、前記第2の情報記憶手段から特定の衝突防止手段の設定データを読み出し、識別無線タグの衝突防止手段の設定条件を制御するマイクロコントローラおよび衝突防止手段の設定データを送信する通信手段とを備えた識別無線タ

グ発行装置とを用いて、前記識別無線タグ発行装置により前記識別無線タグの前記衝突防止手段に設定データを設定し、前記識別無線タグ読み取り装置により、前記識別無線タグから返ってきた受信信号から前記設定データを識別して前記コードテーブルより前記識別無線タグの情報を得るものである。

【0033】これにより、識別データがなくても、コードテーブルを設けることによって、信号を識別する共振周波数と時間帯の設定データより識別無線タグの情報を得ること、システムを簡単にすることができ、識別無線タグが比較的に少ない場合に便利である。

【0034】本発明の請求項12に係わる識別無線タグシステムは、識別無線タグとして、航空手荷物や航空貨物に付け、前記航空手荷物や前記航空貨物を識別することにより情報を得る航空手荷物タグに用いるものである。

【0035】これにより、ベルト等で運ばれてきた多数の航空手荷物や航空貨物を瞬時に識別し、航空便、行き先、持ち主等の区分分けを効率良く行うことができる。

【0036】本発明の請求項13に係わる識別無線タグシステムは、識別無線タグとして、物流や宅配の荷物に付け、前記荷物を識別することにより情報を得る物流・宅配タグに用いるものである。

【0037】これにより、物流や宅配の多数の荷物を瞬時に識別し、配達先、車の配車等の区分分けを効率良く行うことができ、流通を速めることができる。

【0038】本発明の請求項14に係わる識別無線タグシステムは、識別無線タグとして、店の商品に付け、レジを通さない場合の万引き防止やレジを通した場合の商品の会計、管理、統計を行う商品タグに用いるものである。

【0039】これにより、万引き防止ができるとともに、レジで籠に入っている全ての商品の価格、内容を瞬時に打ち出し、レジの効率化を図ることができる。また、このデータをもとに商品の在庫管理等の管理・統計を行うことができる。

【0040】本発明の請求項15に係わる識別無線タグシステムは、識別無線タグとして、集団行動の人物に付け、人物を識別する人物タグに用いるものである。

【0041】これにより、団体行動を行っている集団において、集合時にまだ帰ってきていない人物を瞬時に識別することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0043】（実施の形態1）図1は、本発明における第1の実施の形態を示す識別無線タグ（以降、タグと記す）のブロック図である。

【0044】この回路は、基本的には、タグ読み取り装置（下記で説明する）がほぼ同時に多数のタグを識別して読み取るためにタグ内部に通信の衝突防止手段が設け

られるとともに、タグに個別の識別信号の識別データを記憶する情報記憶手段とから構成される。

【0045】具体的には、無線通信を受け持つコイル（L）8と初期値を与えタグに書き込むための特別の周波数を設定するための基本コンデンサ（ $C_0$ ）9およびタグの固有信号を識別するための周波数を決定する複数のコンデンサ（ $C_i$ ： $i=1, 2, \dots, n$ ）10からなるLC共振回路と、コンデンサ（C1）を選択するためのスイッチ回路11（例えば、MOSトランジスタを使用する）と、スイッチ回路11を選択して共振周波数を設定するための共振周波数設定回路12と、タグの固有信号を識別させるための時間帯（タイムスロット）を設定する不揮発性のタイムスロット設定回路13と、タグを識別させるためのタグの識別データの信号を符号化するための不揮発性の符号化データ設定回路14と、受信信号を復調する復調回路15と、送信信号を変調する変調回路16と、タグを識別する固有信号の識別データを記憶する不揮発性のメモリ回路17およびこれらの回路を制御するコントロール回路18とを備えたものである。

【0046】次に、このタグの動作を説明する。

【0047】まず、タグの初期値の設定（書き込み）について説明する。

【0048】タグ発行装置（下記で説明する）から送信された初期値設定周波数（ $f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC_0}$ ）の信号に乗ったデータ信号を、コイル（L）8と基本コンデンサ（ $C_0$ ）9からなるLC共振回路で受信し、復調回路15を介して変調信号を復調し、マイクロコントローラ等で構成されるコントロール回路に入力する。

【0049】入力されたデータ信号が、個々のタグを識別する識別データ信号の場合には、不揮発性メモリとして強誘電体で形成されたFe- $\text{RAM}$ 等で構成されたメモリ回路17に識別データを書き込む。

【0050】識別データとして、例えば、従来の物品管理用バーコードとして広く使用されているWPCコードをエンコードして用いる。また、物流コンテナ等に用いられるより細かい管理用途にはコード128、FA用途にはコード39、さらにより情報量を必要とする場合には2次元コード（例えば、PDF417）に対応するエンコードデータを用いる。このようにすると、従来のバーコードシステムがそのまま使用できるのでシステム構築が容易にできる。

【0051】次に、入力されたデータ信号が、衝突防止手段を設定するためのデータ信号の場合について説明する。

【0052】まず、タグに入力された衝突防止手段のデータが、識別データを混信することなく識別するために、共振周波数を設定する共振周波数設定データの場合には、そのデータがコントロール回路18を介して不揮発性の記憶素子とロジック回路で構成された共振周波数設定回路12に入力され、保持される。この保持された

出力データに基づきスイッチ回路11が制御され、設定共振周波数になるように複数のコンデンサ(Ci)10から接続が選択されて共振回路に接続される。

【0053】例えば、コンデンサ(Ci)10が $i=3$ でその容量値がそれぞれ異なる3個の場合、スイッチ回路11による切り替えの組み合わせは7通りとなり、7通りの共振周波数のタグを設定することができる。

【0054】次に、タグに入力された衝突防止手段のデータが、識別データを混信することなく識別するために、タグ読み取り装置からの電波信号を受信してから送信(応答)信号を返すまでの時間とその通信期間のタイムスロットを設定するタイムスロット設定データの場合には、そのデータがLC<sub>0</sub>共振回路、復調回路15およびコントロール回路18を介してタイムカウンタで構成した不揮発性のタイムスロット設定回路13に入力され、タイムスロットの設定条件が保持される。

【0055】例えば、1秒間を10msec毎に100分割するためのタイムスロットデータ信号のうちその1つの設定条件を変調をかけて初期値設定周波数( $f_0$ )に乗せてタグ発行装置より送信し、タグにおいてLC<sub>0</sub>共振回路、復調回路15およびコントロール回路18を介してタイムスロット設定回路13に入力してタイムスロットの設定条件を保持する。

【0056】なお、ここでは1秒間を10msec毎に100分割する例を示したが、もっと多く分割することも可能であり、また送信データを細かく区切りサイクリックに繰り返されるタイムスロットの循環の中で送信することもできる。

【0057】次に、タグに入力された衝突防止手段のデータが、識別データに符号を重ねて(即ち符号付けして)識別を設定する符号化設定データの場合には、そのデータがLC<sub>0</sub>共振回路、復調回路15およびコントロール回路18を介して不揮発性の符号化データ設定回路14に入力され、送信するときに識別データ等を変調回路16内で付加するなわみキシング処理を行う設定条件が保持される。

【0058】この符号化については、例えば8ビットで行った場合は、256通りの識別が可能となりノイズも強くなる。

【0059】次に、タグの送信について説明する。

【0060】タグは、タグ読み込み装置から周波数を所定の設定された範囲内で変化(スイープ)させて送信されると、それぞれのタグに設定された固有のLC共振回路で共振周波数のみ受信する。

【0061】例えば、コンデンサ(Ci)10が $i=3$ でその容量値がそれぞれ異なる3個の場合の7通りの共振周波数のタグを設定する場合について説明する。

【0062】すなわち、コイル10のインダクタンス $L=2\mu\text{H}$ 、コンデンサ9、10の容量値 $C_0=10\text{pF}$ 、 $C_1=10\text{pF}$ 、 $C_2=20\text{pF}$ 、 $C_3=40\text{pF}$ で

構成された場合、初期値設定時の共振周波数 $f_0=1/2\pi\sqrt{LC_0}=3.5\text{MHz}$ となり、共振周波数は $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ の組み合わせにより、最高周波数 $f_1=1/2\pi\sqrt{LC_0+C_1}=2.5\text{MHz}$ 、最低周波数 $f_1=1/2\pi\sqrt{LC_0+C_1+C_2+C_3}=1.2\text{MHz}$ となる。

【0063】今、タグが共振周波数設定回路12によりコンデンサ $C_1$ のみが接続され、コンデンサ $C_2$ 、 $C_3$ が遮断されているとすると、タグ読み込み装置から1.2MHzから3.6MHzの周波数でスイープさせて送信されると、このタグの共振周波数である2.5MHzで受信する。

【0064】受信した信号によりコントロール回路18が動作し、コントロール回路18によりメモリ回路17より識別データを読み出すとともに、タイムスロット設定回路13と符号化データ設定回路14を動作させる。そして識別データに設定されたタイムスロットと符号化処理された信号を共振周波数設定回路より設定された共振周波数(2.5MHz)で送信される。

【0065】なお、符号化処理は符号化データ設定回路14で設定された符号化パターン信号と識別データを変調回路16で拡散させることにより行う。

【0066】これにより、共振周波数の設定、通信時間帯の設定および送信信号の符号化データの設定ができ、符号化通信制御の極めて多くの識別が可能となり、且つタグ読み取り装置では同時に多数のタグを読み取ることができ、バーコードに代えることができる。

【0067】なお、実施の形態では、多数のタグから個別のタグ送信信号(識別データ)を識別するための衝突防止手段として、送信信号の共振周波数を個別に設定する手段と、送信信号の通信時間帯を設定する手段および送信信号に符号を重ねて送信する手段の3つ同時に用いる例を示したが、それぞれ1つの衝突防止手段を用いてもよい、また2つを組み合わせた衝突防止手段を用いてもよい。

【0068】また、衝突防止手段としてこれ以外のものを用いてもよい。

【0069】また、タグの電源については小型の電池や太陽電池を内蔵することができるが、コスト・メンテナンス上からLC共振回路で受信した電磁波を整流して電源にすることもできる。

【0070】なお、実施の形態では、衝突防止手段への初期値設定に無線通信による書き込み例を示したが、タグの製造時に物理的に配線に操作を加えたり、回路を形成する際にマスクにより半導体チップに書き込むこともできる。

【0071】(実施の形態2)図2は、本発明における第2の実施の形態を示す識別無線タグ発行装置のブロック図である。

【0072】この構成は、送信を受け持つコイル(L)

19とコンデンサ $C_0$ )20からなるLC共振回路と、送信信号を変調する変調回路21と、多数のタグを識別する固有信号の多数の識別データとタグより識別データを混信することなく通信させるための衝突防止手段の設定データを記憶しておく不揮発性のメモリ回路22と、シート状のタグを搬送する搬送手段24と、タグの表面に必要に応じて印字を行う印字手段25およびこれらの回路を制御するマイクロコントローラ26とを備えたものである。

【0073】次に、このタグ発行装置の作用を説明する。

【0074】まず、マイクロコントローラ26により、多数の識別データが記憶されている不揮発性のメモリ回路22より1つの識別データを読み出し、変調回路21を介してLC共振回路の共振周波数 $f_0$ でタグに送信する。

【0075】なお、この時の共振周波数 $f_0$ は前記したようにタグにおける初期値設定のための共振周波数 $f_0$ と同じである。例えば、コイル19のインダクタンス $L=2\mu\text{H}$ 、コンデンサ20の容量値 $C_0=10\text{pF}$ で構成された場合、共振周波数は $f_0=1/\sqrt{2\pi LC_0}=35.6\text{MHz}$ である。

【0076】そしてタグで受信された識別データは、タグのメモリ回路17に記憶される。

【0077】次に、マイクロコントローラ26により、衝突防止手段のための多数の設定データが記憶されている不揮発性のメモリ回路22より1組の設定データを読み出し、変調回路21を介してLC共振回路の共振周波数 $f_0$ でタグに送信する。

【0078】すなわち、衝突防止手段のための1組の設定データとして、1つの共振周波数の設定条件、1つのタイムスロット値の設定条件および1つの符号化データの設定条件のデータである。

【0079】そしてタグで受信された設定データは、共振周波数設定回路12、タイムスロット設定回路13および符号化データ設定回路14に作用し、目的とする設定条件に回路を保持する。

【0080】なお、識別データや設定データを予めホストコンピュータ27で作成し、それを外部通信回路28を介してタグ発行装置に送り、メモリ回路22に記憶させる。

【0081】次に、タグ発行装置の具体的な操作を説明する。

【0082】図3に示すように、シート状に連なったタグ29をタグ発行装置の搬送手段24を用いて1枚ずつ順次タグ発行装置(図示せず)の正面に搬送する。

【0083】なお、タグの形状は、アンテナコイル30と、コンデンサを含む図1に示した回路を1チップの中に形成された半導体チップ31とがカード状の基材32に埋め込まれ、基材32の表面に文字が印字される印字

部33を備えたものである。

【0084】次に、搬送されてきたタグに対応する識別データと衝突防止のための設定データをタグに送信し、タグに書き込みながら必要な可視データを印字手段25を用いて印字する。

【0085】次のタグ29を搬送してきて同様の操作を繰り返すことによって、同時に識別できる多数のタグを形成することができる。

【0086】(実施の形態3)図4は、本発明における第3の実施の形態を示す識別無線タグ読み込み装置のブロック図である。

【0087】この構成は、送受信を受け持つコイル34と可変コンデンサ35からなるLC共振回路と、送信するための発信回路36と、受信信号からタイムスロットを検知するタイムスロット検知回路40と、受信信号を復調する復調回路37と、可変コンデンサ35の容量値を変化させるための容量制御回路38と、発行された全てのタグを識別する固有信号の識別データと識別データに対応するタグの情報を記憶しておく不揮発性のメモリ回路39と、これらの回路を制御するとともに識別データからタグの情報を解読するマイクロコントローラ41および解読されたタグの情報を表示する表示装置44を備えたものである。

【0088】なお、タグより読み込まれたデータに基づいてデータの統計等をとる場合には外部通信回路42を介してホストコンピュータ43を設けてもよい。

【0089】次に、このタグ読み取り装置の作用を説明する。

【0090】まず、マイクロコントローラ41より容量制御回路38を制御して可変コンデンサ35の容量値を物理的または電気的に変えて発信回路36の発振周波数を設定された範囲内でスイープさせ、タグより反射の信号が有るか否かを調べる。

【0091】例えば、1.2MHzから3.6MHzまでをスイープさせ、タグのLC共振回路の共振周波数が2.5.2MHzに設定されていた場合、2.5.2MHzの信号が返ってくる。

【0092】タグより共振による信号が返ってきた場合、タイムスロット検知回路40で受信した周波数で受信信号が乗っているタイムスロットの検知を行う。この時、タイムスロットとして、例えば10msec刻みの $T_1$ 、 $T_2$ … $T_n$ の時間帯が予めタグに個々に割り振られているので混信することなく、各タイムスロット内の識別データや固有のIDデータを含んだ信号を検出することができる。

【0093】そして検知されたタイムスロット内の受信信号を復調回路37で、メモリ回路39に記憶させておいた予めタグに設定した符号化パターン信号と照合(マッチング)を取ることにによりもとの識別データを復元(逆拡散ともいう)する。



【0094】なお、タイムスロット検知回路40と復調回路37で信号識別手段を形成している。

【0095】復元された識別データをメモリ回路に記憶されている情報よりマイクロコントローラ41で解読してタグの情報を表示装置44等で表示したりタグが取り付けられた物品を識別したりする。

【0096】受信された複数のタグのデータを外部通信回路42を介してホストコンピュータ43に送り、統計的なデータを取り、今後の改善資料として利用する。

【0097】なお、識別データを使わずに、符号化パターンデータのみでの識別も可能である。

【0098】また、タグが電池を備えていない場合には、タグ読み取り装置よりタグに電波を送信して電力を送るようにする。さらに、長距離通信を行う場合には、タグ読み取り装置は、タグとデータ通信する前に電波により電力のみを送り、タグ内部に電力を蓄えておく。

【0099】以上の実施の形態では、タグ発行装置とタグ読み取り装置を別々の構成で説明したが、両者を1個の装置にまとめて、いわゆるリード・ライターの構成にしてもよい。

【0100】(実施の形態4)第4の実施の形態として、タグの識別数が少ない場合の識別無線タグシステムについて説明する。

【0101】応用分野により、識別数が比較的小さい場合は、図1のタグ内の識別データを記憶させておくメモリ回路17と符号化データ設定回路14を省略して、タグの識別を共振周波数とタイムスロットの組み合わせで行うことができる。

【0102】例えば、共振周波数の区分として7種類、タイムスロットの区分として100種類とすると、これらの組み合わせにより700種類の同時の識別が可能である。

【0103】この共振周波数とタイムスロットの各組み合わせとそれに対応するタグの情報をコードテーブル化して、図2に示したタグ発行装置のメモリ回路22と図4に示したタグ読み取り装置のメモリ回路39に記憶させておくことによって、共振周波数とタイムスロットを識別することによって個々のタグの情報を知ることができる。

【0104】なお、タグのコントロール回路18等に一度タグ読み取り装置との通信を完了したタグは、それ以降自らに合う周波数やタイムスロットのデータをタグ読み取り装置へ送信せずスリープモードになるようにすれば、より効率よく複数のタグを同時に読み取ることができる。

【0105】(実施の形態5)第5の実施の形態として、セキュリティ機能を持たせた識別無線タグシステムについて説明する。

【0106】応用分野によっては、一度書き込んだデータを改ざんされたくない場合や容易に識別データ等の情

報を見られたくない場合がある。そのため、タグとタグ読み取り装置にセキュリティ用の鍵データを持たせ、通信時にその鍵データが合致しないと通信ができないシステムにする。

【0107】あるいは、秘密鍵(例えばDES)や公開鍵(例えばRSAまたは楕円暗号)で鍵データを暗号化する。

【0108】いずれにしても、これらのタグシステムは、タグ発行装置を用いて、タグのメモリ回路17に鍵データを記憶させておくとともに鍵データを照合する照合手段をコントロール回路18内に設け、さらにタグ読み取り装置のメモリ回路39に鍵データを記憶させておく。

【0109】タグ読み取り装置のメモリ回路39より鍵データを読み出し、マイクロコンピュータ41を介して通信手段により送信する。

【0110】タグが鍵データを含んだ信号をLC共振回路で受信するとコントロール回路18で受信鍵データとメモリ回路17に記憶させておいた鍵データを照合手段で照合させる。

【0111】照合が合致したときのみ、タグとタグ読み取り装置とが通信できるようにコントロール回路18で制御する。

【0112】なお、改ざん防止の手段として、1回しか書き換え不可能なメモリであるワンタイムROMを使うことも効果的である。

【0113】(実施の形態6)第6の実施の形態として、本発明の識別無線タグシステムの応用例について説明する。

【0114】まず、航空手荷物や航空貨物の仕分け管理に適用することができる。

【0115】ベルトコンベヤ等に乗った大量の航空手荷物や航空貨物から航空機会社、飛行機便、行き先、旅行会社、団体名、荷物の内容および個人氏名等の情報を非接触で瞬時に読み取ることができ荷物を識別し、区分けすることができる。

【0116】次に、物流や宅配の荷物の仕分け管理に適用することができる。

【0117】本発明によれば、複数同時に読み取ることができるので、バーコードのように1個1個仕分けすることなく、複数同時に仕分けができ、大幅の人手の削減と処理のスピード化を図ることができる。

【0118】次に、商店の商品の管理に適用することができる。

【0119】例えば商品に本発明のタグを付け、買い物籠等に商品を入れてレジに持って来ると、タグ読み取り装置が直ちに買い物籠に入っている全商品の情報内容と同じに読み取り、商品の各内容と金額および合計金額を打ち出してレジ業務のスピードアップが図られる。そしてこの情報がホストコンピュータに記憶され、統計を取

ることによって商品の在庫管理や入出庫の管理を行う。

【0120】レジで会計が済むとタグを商品より剥がす。

【0121】レジを通さないでゲートを通過する場合には、ゲートに有るタグ読み取り装置がタグを検知してブザー等の警報を鳴らし、万引きの防止をすることもできる。

【0122】なお、これらのシステムを現行のバーコードと併用させて使用することもできる。現行のバーコードだけであれば、バーコードが運送中に汚れたり折れ曲がりにより読み取り効率が極端に悪くなるし、また読み取り操作が複雑で複数回操作する必要があるが、本発明の識別無線タグシステムを用いることによってそのようなことが無く確実に読み取ることができ、誤動作や操作時間の短縮による大幅なコストの削減ができる。

【0123】次に、集団行動の人物の管理に適用することができる。

【0124】例えば、修学旅行等の集団行動する場合、集合したとき点呼によりまだ来ていない生徒を見つけ出すのが多数の場合、時間がかかり、正確度も悪いので確認が大変であった。しかしながら各生徒にクラス、氏名、グループ分け名の情報を入力された本発明のタグを付けさせることにより、集合時にタグ読み取り装置で集合した生徒のタグ情報を同時に読み込み、その中からまだ集合していない生徒がいれば直ちにを見つけ出し、早急に対策をとることができる。

【0125】

【発明の効果】本発明の識別無線タグによれば、1ビットしかデータを持たない共振型の万引き防止タグに比べて、バーコードに代わりうるだけの多くの識別データを持ち、かつ、バーコードのように人手により1個1個光学的読み取り装置でスキャン等で行うような複雑な操作をすることなく、無線により複数のタグを同時に読み取ることができる。

【0126】これを、航空荷物、物流や商品等の物品および人物等の管理に応用すれば、バーコードによる欠点を克服することができ、バーコードに代わる極めて効率性の高い識別無線タグシステムを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における第1の実施の形態を示す識別無線タグのブロック図

【図2】本発明における第2の実施の形態を示す識別無線タグ発行装置のブロック図

【図3】本発明における第2の実施の形態を示す識別無線タグ発行装置を用いて識別無線タグに情報を書き込む時の一連の識別無線タグの概略図

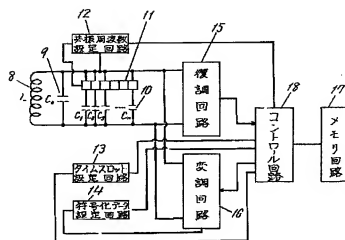
【図4】本発明における第3の実施の形態を示す識別無線タグ読み取り装置のブロック図

【図5】従来の無線タグのブロック図

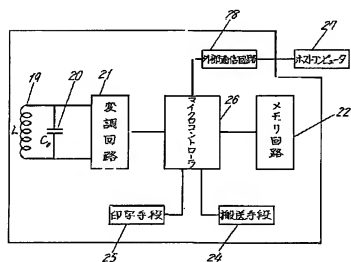
【符号の説明】

- 1 無線タグ
- 2、5、8、19、34 コイル
- 3、6、10、20 コンデンサ
- 4 無線タグ読み取り装置
- 7、18 コントロール回路
- 9 基本コンデンサ
- 11 スイッチ回路
- 12 共振周波数設定回路
- 13 タイムスロット設定回路
- 14 符号化データ設定回路
- 15、37 復調回路
- 16、21 変調回路
- 17、22、39 メモリ回路
- 24 搬送手段
- 25 印字手段
- 26、41 マイクロコントローラ
- 27、43 ホストコンピュータ
- 28、42 外部通信回路
- 29 識別無線タグ
- 30 アンテナコイル
- 31 半導体チップ
- 32 基材
- 33 印字部
- 35 可変コンデンサ
- 36 発信回路
- 38 容量制御回路
- 40 タイムスロット検知回路
- 44 表示装置

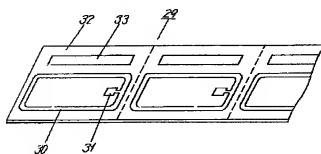
【図1】



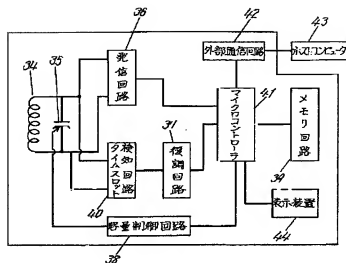
【図2】



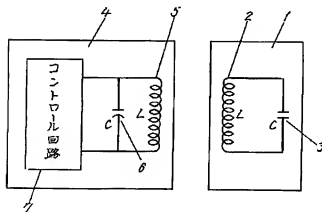
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F022 AA09 AA15 MM03 MM07 MM11  
 MM42 NN39  
 5B035 BB09 CA23  
 5B058 CA17 KA13 KA40  
 5C084 AA03 AA09 BB31 CC23 CC24  
 CC35 DD07 EE07 GG52 GG65  
 GG71 GG74 HH03 HH12